

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-236653

(43)Date of publication of application : 29. 08. 2000

(51)Int. Cl.

H02K 33/18

H02K 1/22

H02K 15/02

H02K 33/16

(21)Application number : 11-035257

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 15. 02. 1999

(72)Inventor : ABE YUJI

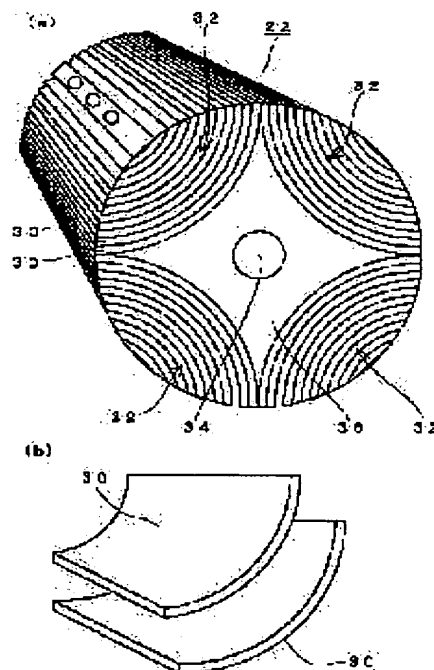
TOGASHI HITOO

(54) STATOR OF LINEAR MOTOR AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce eddy current loss and manufacturing cost, while enhancing dimensional accuracy of the stator of a linear motor by constituting the stator of a block formed through lamination of magnetic steel plates projecting toward the center in the radial direction.

SOLUTION: This stator comprises a tubular outer circumferential yoke and a tubular inner circumferential yoke 22 disposed on the inside thereof through a specified air gap. Here, the inner circumferential yoke 22 is constituted of a plurality, e.g. four blocks 32 formed by laminating magnetic steel plates 30 projecting toward the center in the radial direction and secured, by means of screws, to a fixing face formed on the outer circumference of a columnar magnetic holding body 36 having substantially rhombic cross section and a central shaft insertion hole 34.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-236653

(P2000-236653A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000. 8. 29)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 2 K 33/18

H 0 2 K 33/18

B 5 H 0 0 2

1/22

1/22

B 5 H 6 1 5

15/02

15/02

F 5 H 6 3 3

33/16

33/16

A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-35257

(22) 出願日

平成11年2月15日 (1999. 2. 15)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 阿部 裕司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 富樫 仁夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100090181

弁理士 山田 義人

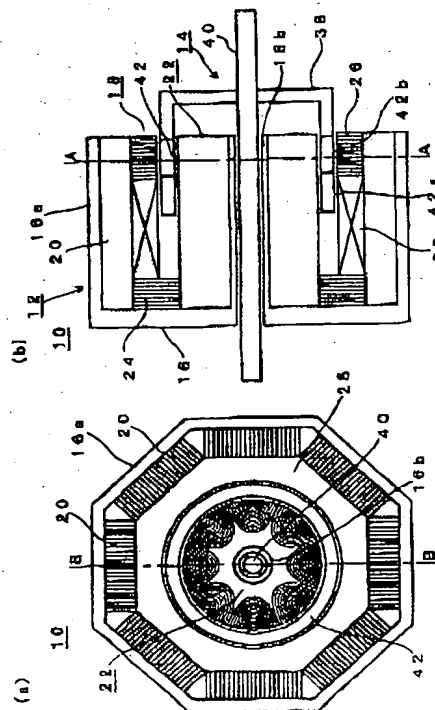
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアモータの固定子およびその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 筒状の外周ヨーク20とこの外周ヨーク20の内側に所定空隙dを隔てて配置される筒状の内周ヨーク22を有するリニアモータ10の固定子18において、内周ヨーク22は中心に向かって凸状に湾曲された磁性鋼板30を放射方向に積層して形成される複数個、例えば4個の積層ブロック体32...を、中心にシャフト挿通孔34を設けた断面が略菱形の柱状磁性保持体36の外周に形成した取付面にビスで固定して構成している。

【効果】 この発明によれば、中心に対して凸状に湾曲した磁性鋼板30を放射方向に積層して形成される積層ブロック体32を用いてリニアモータ10の固定子18を構成しているので、渦電流損の低減は勿論のこと、さらに固定子の寸法精度を向上すると共に製造コストの低減を可能とする。



(2)

特開2000-236653

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】筒状の外周ヨークと前記外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子であって、前記内周ヨークは柱状の保持部材、前記保持部材の外面に形成された複数の取付面に夫々固定される複数の積層ブロック体とを備え、前記各積層ブロック体は中心に向かって凸状に屈曲した磁性鋼板を放射方向に積層して形成されることを特徴とする、リニアモータの固定子。

【請求項2】前記各積層ブロック体を構成する前記磁性鋼板は断面形状が円弧状、く字状若しくはコ字状に屈曲形成されている、請求項1記載のリニアモータの固定子。

【請求項3】前記保持部材は磁性体で構成される、請求項1または2記載のリニアモータの固定子。

【請求項4】前記積層ブロック体はビスまたは接着剤により前記保持部材の前記取付面に夫々固定される、請求項1ないし3のいずれかに記載のリニアモータの固定子。

【請求項5】筒状の外周ヨークと前記外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子であって、前記内周ヨークはその周辺部に中心に対して放射状に設けられる複数の略平行なスリット状の穴を有する磁性鋼板、および前記磁性鋼板を積層して得る貫通した複数の穴を有する柱状の積層体を備えることを特徴とする、リニアモータの固定子。

【請求項6】筒状の外周ヨークと前記外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子であって、前記内周ヨークはその周辺部に中心に対して放射状に設けられる複数の略平行なスリット状の貫通した穴を有する柱状の磁性金属体から成ることを特徴とする、リニアモータの固定子。

【請求項7】前記内周ヨークの前記貫通した複数の穴にさらに磁性材料を含む、請求項5または6記載のリニアモータの固定子。

【請求項8】前記磁性材料は合成樹脂材に磁性粉末を混入してなる、請求項7記載のリニアモータの固定子。

【請求項9】筒状の外周ヨークと前記外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子において、

(a) 前記内周ヨークは外面に取付面を複数個形成した柱状の保持部材を製作する工程、

(b) 湾曲した磁性薄板を放射方向に積層して形成される複数の積層ブロック体を製作する工程、

(c) 前記保持部材の前記取付面に前記複数の積層ブロック体を夫々固定する工程とを備えることを特徴とする、リニアモータの固定子の製造方法。

【請求項10】筒状の外周ヨークと前記外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子において、

(a) 前記内周ヨークはその周辺部に中心に対して放射状に設けられる複数の略平行なスリット状の穴を有した磁性鋼板を製作する工程、および

(b) 前記磁性鋼板を軸方向に積層して複数の穴が貫通するように固定して柱状の積層体を製作する工程とを備えることを特徴とする、リニアモータの固定子の製造方法。

【請求項11】(c) 前記貫通している複数の穴に磁性材料を充填する工程をさらに備えることを特徴とする、請求項10記載のリニアモータの固定子の製造方法。

【請求項12】筒状の外周ヨークと前記外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子において、

(a) 前記内周ヨークは柱状の磁性金属体を製作する工程、および

(b) 前記磁性金属体に軸方向の中心に対してその周辺部に放射状に配置されかつ軸方向に貫通する複数の略平行なスリット状の穴を製作する工程とを備えることを特徴とする、リニアモータの固定子の製造方法。

【請求項13】(c) 前記貫通する複数のスリット状の穴に磁性材料を充填する工程をさらに備えることを特徴とする、請求項12記載のリニアモータの固定子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、リニアモータの固定子およびその製造方法に関し、特にたとえば往復動式圧縮機を駆動するリニアモータの固定子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種リニアモータは、例えば特開平10-146037号公報[H02K 33/18]に開示されている。このモータは、図11の(a)および(b)に概略を示す様に、巻鉄心からなる筒状の外周ヨーク1と、この外周ヨーク1と所定空隙を隔てて外周ヨーク1の内側に設けた巻鉄心からなる筒状の内周ヨーク2と、外周ヨーク1と内周ヨーク2の端面に密着して外周ヨーク1と内周ヨーク2を接続一体化する積層鋼板からなる一対のサイドヨーク3、3と、外周ヨーク1の内側に固着した永久磁石4と、この永久磁石4と内周ヨーク2間の空隙5に配置した可動コイル6と、この可動コイル6を支持するコイル支持体7と接続一体化し内周ヨーク2内を軸方向に変位するシャフト8とから構成されている。

【0003】すなわち、リニアモータの固定子を構成する外周ヨーク1、内周ヨーク2はいずれも巻鉄心で形成され、またこれら両ヨーク1、2の端面に密着して接続

一体化するサイドヨーク3は積層鋼板で形成されているので、渦電流による損失を低減し、その結果モータ効率が増加する利点はある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の構造においても、外周ヨーク1および内周ヨーク2が巻鉄心により構成されている関係で、磁束が鋼板に対して直角に流れる部分が円周前面とサイドヨークとの接合付近で生じることになり、渦電流損が大きくなり、また組み立て製造が非常に煩雑で面倒となりコスト的にも高くなるという新たな問題がある。

【0005】それゆえに、この発明の主たる目的は、組み立て製造が容易でコスト的にも安価となり、しかも渦電流損を低減して効率の良いリニアモータの固定子およびその製造方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、筒状の外周ヨークと外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子であって、内周ヨークは柱状の保持部材、保持部材の外面に形成された複数の取付面に夫々固定される複数の積層ブロック体とを備え、各積層ブロック体は中心に向かって凸状に屈曲した磁性鋼板を放射方向に積層して形成されることを特徴とする、リニアモータの固定子である。

【0007】また、この発明は、筒状の外周ヨークと外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子であって、内周ヨークはその周辺部に中心に対して放射状に設けられる複数の略平行なスリット状の穴を有する磁性鋼板、および磁性鋼板を積層して得る貫通した複数の穴を有する柱状の積層体を備えることを特徴とする、リニアモータの固定子である。

【0008】また、この発明は、筒状の外周ヨークと外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子において、

(a) 内周ヨークは外面に取付面を複数個形成した柱状の保持部材を製作する工程、(b) 湾曲した磁性薄板を放射方向に積層して形成される複数の積層ブロック体を製作する工程、(c) 保持部材の取付面に複数の積層ブロック体を夫々固定する工程とを備えることを特徴とする、リニアモータの固定子の製造方法である。

【0009】さらに、この発明は、筒状の外周ヨークと外周ヨークの内側に所定空隙を隔てて配置される筒状の内周ヨークを有するリニアモータの固定子において、

(a) 内周ヨークはその周辺部に中心に対して放射状に設けられる複数の略平行なスリット状の穴を有した磁性鋼板を製作する工程、および(b) 磁性鋼板を軸方向に積層して複数の穴が貫通するように固定して柱状の積層体を製作する工程とを備えることを特徴とする、リニアモータの固定子の製造方法である。

【0010】

【作用】筒状の外周ヨークとこの外周ヨークと所定空隙を隔ててその内側に配置される筒状の内周ヨークとでリニアモータの固定子を構成する場合、特に外周ヨークの内側に位置する内周ヨークを、柱状の保持部材の各取付面に中心に向かって湾曲した磁性鋼板を放射状に積層して形成される複数のブロック体を固定してなるもので、従来技術の応用により製造も容易かつ安価に行うことができ、しかも渦電流による損失も低減できる。また、中心に対してその周辺部に放射状に設けられる複数のスリット状の穴を形成した磁性鋼板を軸方向に積層して固定すると共に貫通している複数の穴に磁性材料を充填して内周ヨークとなる柱状積層体を構成する場合も同様である。

【0011】

【発明の効果】この発明によれば、中心に対して凸状に屈曲した磁性鋼板を放射方向に積層して形成される積層ブロック体若しくは中心に対してその周辺部に放射状に複数のスリット状の穴を有する磁性鋼板を軸方向に積層して形成される積層体を配置してリニアモータの固定子を製造できるので、渦電流損の低減は勿論のこと、固定子の寸法精度の向上、および製造コストの低減が可能となるものである。

【0012】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明により一層明らかとなろう。

【0013】

【実施例】この発明による実施例を図1～図10に基づいて、以下に説明する。まず、図1の(a)に示す第1実施例のムービングマグネット(MM)型リニアモータ10は、固定部12とこの固定部12に対して図示矢印で示す水平方向に移動可能な可動部14とから構成される。固定部12は、ステンレス等の非磁性体で形成される正八角形の外筒16aおよび円形の内筒16bとで構成する有底ドーナツ状の固定子収納ケース16と、この収納ケース16に収納保持される固定子18を含む。

【0014】固定子18は、磁性鋼板を周方向に積層して形成する正八角形状の外周ヨーク20、20、…と、この外周ヨーク20の内側に所定空隙を隔てて配置される円筒状の内周ヨーク22と、両ヨーク20と22の底部を接統一体化するリング状の磁性鋼板を積層して形成する底ヨーク24と、外周ヨーク20の前部内側に内周ヨーク22と間隙dを存して固定されるリング状の磁性鋼板を積層して形成する前ヨーク26、および底ヨーク24と前ヨーク26の間に位置し且つ外周ヨーク20の内側に配置される固定子コイル28とにより構成される。

【0015】固定子18の内周ヨーク22は、中心に向かって凸状に湾曲された磁性鋼板30を放射方向に積層して形成される複数の、例えば8個の積層ブロック体3

(4)

特開2000-236653

5

2、32、…と、この各積層ブロック体32をビスあるいは接着剤等を用いて外面に形成された取付面に装着固定し且つ中心に貫通孔34を有する断面形状が、例えばヒトデ型の柱状磁性保持体36を含む。なお、4個の積層ブロック体32、32、32、32を断面が略菱形の柱状磁性保持体36に固定して構成する内周ヨーク22および各積層ブロック体32を形成する円弧状に湾曲された磁性鋼板30が図9の(a)および(b)に夫々示されている。

【0016】一方、水平方向に変位する可動部14は、図1の(b)に示される様に、有底円筒状の可動保持体38、この可動保持体38の底部中心に貫設され且つ固定子収納ケース16の内筒16bを挿通する軸部40および可動保持体38の開口端部に固定された円筒状の永久磁石42を含む。この永久磁石42は、半径方向に逆向きの磁化ベクトルを有する一対の永久磁石片42aおよび42bをいずれも軸方向に並べて固定している。

【0017】このような構成において、固定子コイル28に交流電流を通電すると、その電流の向きに応じて電流により発生する磁束が可動部14の永久磁石片42aと42bに作用し、磁束が強められる側に永久磁石42が移動して可動部14が右方向または左方向に変位する。従って、このMM型リニアモータ10の軸部40に例えば往復動式圧縮機のシリンダー内を摺動するピストンを連結することにより、空気や冷媒を圧縮することができる。

【0018】この第1実施例においては、固定子18の円筒状内周ヨーク22を構成する各積層ブロック体32を図7の(a)に示すように断面形状が円弧状に湾曲された磁性鋼板30を放射方向に積層して形成したが、変形例としては図7の(b)あるいは(c)に示すように断面形状がコ字状あるいはく字状に屈曲された磁性鋼板30を放射方向に積層して形成してもよい。この場合、前者においては、各積層ブロック体32を装着固定する柱状磁性保持体36は断面形状がヒトデ型のものを用い、また後者においては、断面形状が星型のものを使用すればよい。

【0019】次に図2に示す第2実施例について説明する。この第2実施例は、図1の(a)および(b)に示す第1実施例と比較すると、固定子18の内周ヨーク22の構成が相違するだけで、その他の構成は同じであるから同じ図番を付してその説明は省略する。すなわち、図2の(a)および(b)に示す様に、この実施例における内周ヨーク22は、円形の磁性鋼板30を軸方向に積層しカシメあるいは接着剤で固定して積層体とする。そして、各磁性鋼板30は中心に円形孔30aを形成すると共にこの円形孔30aの周辺部には中心に対して凸状となる8群の円弧状スリット穴30b、…を形成している。この磁性鋼板30を軸方向に積層する場合、スリット穴30b、…が重なる様に積層してもよいが、スリ

6

ット穴30bを順次ずらしながら積層してもよい。

【0020】さらに他の変形例として、扇形状の磁性鋼板を組み合わせて円形状の磁性鋼板を形成し、これを積層した構造とすることも可能であり、さらにまた、一体物の柱状金属体に貫通したスリット穴を設けてもよい。また、スリット穴30bの形状としては、図8の(a)に示すこの実施例の様に、円弧状でもよいが、図8の(b)あるいは(c)に示す様に、直線状でもよい。さらに、各スリット穴30bの部分に適当な磁性材料を充填して強度と性能の向上を図ることもできる。磁性材料としては、例えば合成樹脂材料に磁性粉末を混入して構成してもよい。

【0021】なお、図10の(a)および(b)には、中心に円形孔30aを形成すると共に周辺部には中心に対して凸状となる4群の円弧状スリット穴30b、…を形成した円形の磁性鋼板30を軸方向に積層固定して構成される内周ヨーク22と単位ユニットとなる磁性鋼板30の1/4の部分を図解図として示されている。さらに、図3に示す第3実施例について説明する。

【0022】この第3実施例は、図3の(a)および(b)に示す様に、ムービングアイアン(MI)型リニアモータで、第1実施例と比較すると、永久磁石42を固定子18の前ヨーク26の内面側に固定し、可動保持体38の開口端部にリング状磁性鋼板を積層して構成する可動鉄心44を固定した点が相違するだけで、その他の構成は同じであるから同じ図番を付してその説明を省略する。

【0023】この実施例においては、前ヨーク26の寸法を永久磁石40の長さ寸法に合わせて長くすると共に、可動鉄心44の積層厚を永久磁石40の長さ寸法の1/2としている。また、この実施例では、固定子18の内周ヨーク22を第1実施例と同様に円弧状に湾曲した磁性鋼板30を放射方向に積層した積層ブロック体32を磁性保持体36に装着固定したものを使用したが、第2実施例の様に複数群のスリット穴30b…を中心孔の周辺部に形成した円形状の磁性鋼板30を軸方向に積層して構成してもよい。

【0024】また、図4に示す第4実施例について説明する。この実施例は、図4の(a)および(b)に示す様に、ムービングコイル(MC)型リニアモータで、第1実施例と比較すると、前ヨーク26を削除して外周ヨーク20の内側に円筒状の永久磁石42を固定し、可動保持体38の開口端部に可動コイル46を取り付けて構成した点が相違するだけで、その他の構成は同じであるから同じ図番を付してその説明は省略する。

【0025】なお、この場合も固定子18の内周ヨーク22を、複数群のスリット穴30b…を中心孔の周辺部に形成した円形状の磁性鋼板30を軸方向に積層して構成したものでもよい。また、図5に示す第5実施例について説明する。この実施例は、図5の(a)および

(5)

特開2000-236653

7

(b) に示す様に、ムービングマグネット (MM) 型リニアモータで、第1実施例において、固定部12および可動部14を構成する部品を全て正八角形状にしたもので、その他の構成は第1実施例と同一につき、同じ図番を付して説明は省略する。なお、MM型以外に、ムービングアイアン (MI) 型およびムービングコイル (MC) 型リニアモータにも、多角型の構造が採用できる。

【0026】最後に、図6に示す第6実施例について説明する。この実施例は、図6の (a) および (b) に示す様に、ムービングコイル (MC) 型リニアモータで、第4実施例の変形例に過ぎない。すなわち、第4実施例において、底ヨーク24を削除して前後にギャップを設けたものである。この場合にも内周ヨーク22を第2実施例の様にスリット構造にしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) および (b) はこの発明を実施したMM型リニアモータの第1実施例の異なる断面形状を示す図解図である。

【図2】 (a) および (b) はこの発明による第2実施例の異なる断面形状を示す図解図である。

【図3】 (a) および (b) はこの発明による第3実施例の異なる断面形状を示す図解図である。

【図4】 (a) および (b) はこの発明による第4実施例の異なる断面形状を示す図解図である。

【図5】 (a) および (b) はこの発明による第5実施例の異なる断面形状を示す図解図である。

【図6】 (a) および (b) はこの発明による第6実施例の異なる断面形状を示す図解図である。

【図7】 (a)、(b) および (c) はこの発明による異なる実施形態の内周ヨーク (ラミネート構造) の平面図である。

8

【図8】 (a)、(b) および (c) は、この発明による異なる実施形態の内周ヨーク (スリット構造) の平面図である。

【図9】 (a) および (b) は、この発明による一実施形態の内周ヨーク (ラミネート構造) とこのヨークを形成する円弧状に湾曲した磁性鋼板を示す斜断面図である。

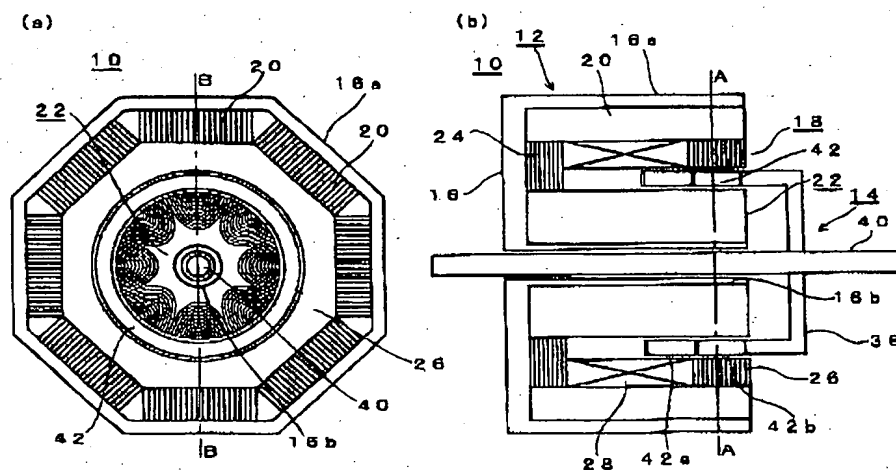
【図10】 (a) および (b) は、この発明による他の実施形態の内周ヨーク (スリット構造) とこのヨークを形成する円形状磁性鋼板の一部を示す斜断面図である。

【図11】 (a) および (b) は従来例を示す要部横断面図とその縦断面図である。

【符号の説明】

- 10 …リニアモータ
- 12 …固定部
- 14 …可動部
- 16 …固定子収納ケース
- 18 …固定子
- 20 …外周ヨーク
- 22 …内周ヨーク
- 28 …固定子コイル
- 30 …磁性鋼板
- 30a …中心孔
- 30b …スリット穴
- 32 …積層ブロック体
- 34 …貫通孔
- 36 …磁性保持体
- 38 …可動保持体
- 40 …可動軸
- 42 …永久磁石
- 44 …可動鉄心
- 46 …可動コイル

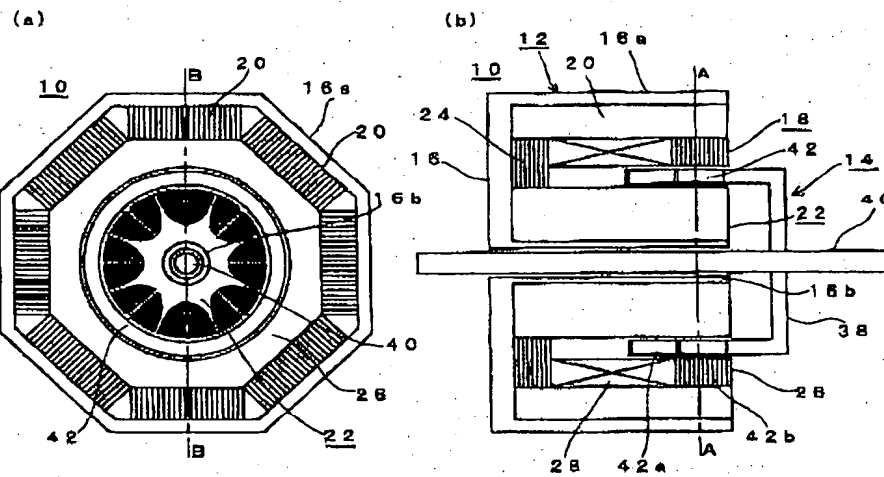
【図1】



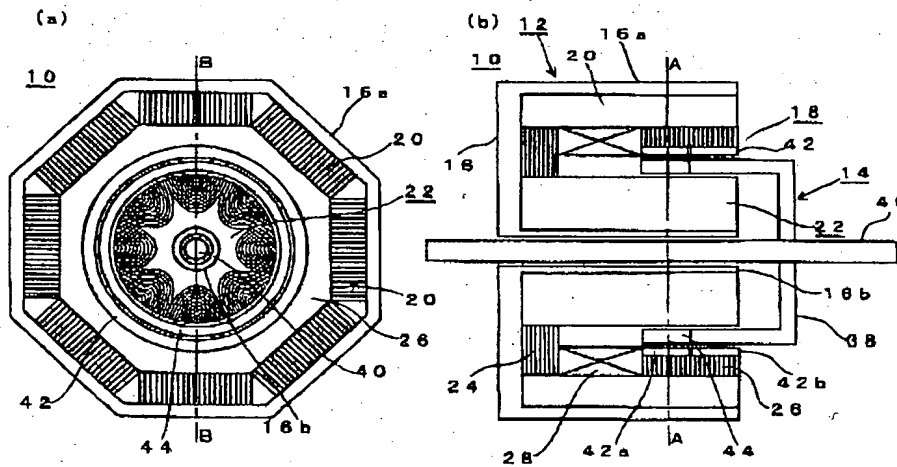
(6)

特開2000-236653

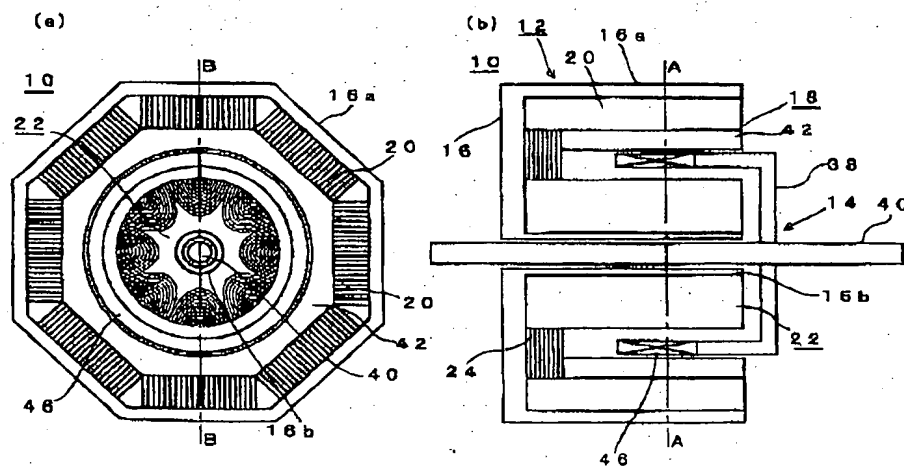
【図2】



【図3】



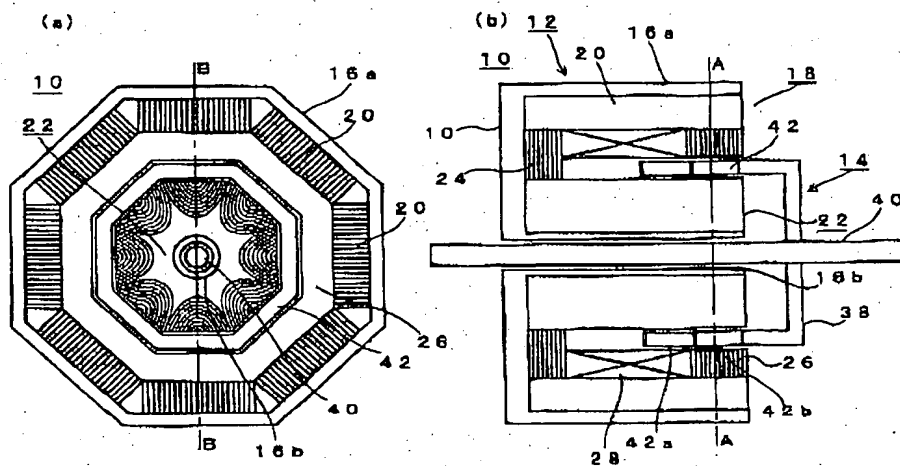
【図4】



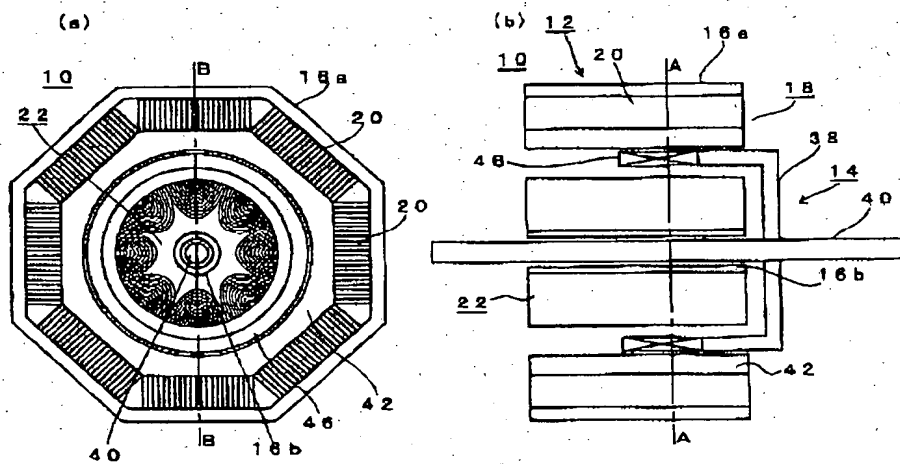
(7)

特開2000-236653

【図5】



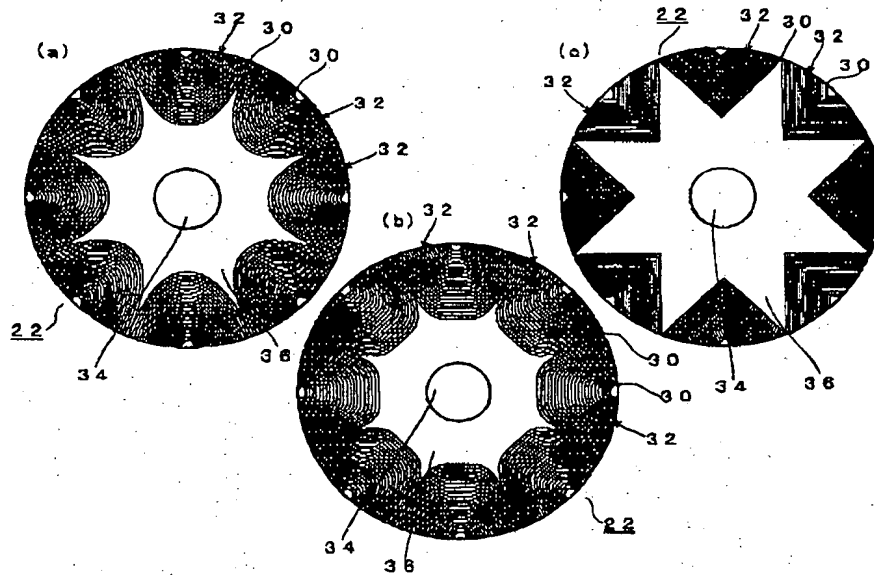
【図6】



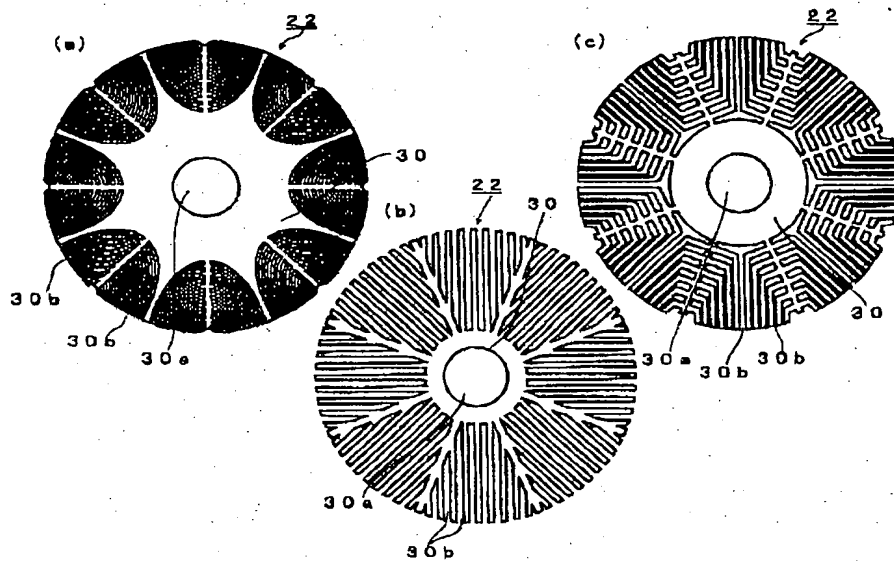
(8)

特開2000-236653

【図7】



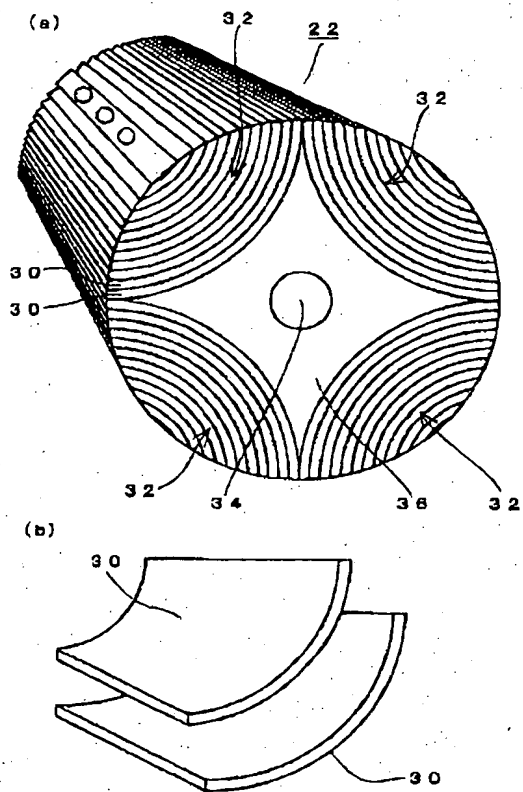
【図8】



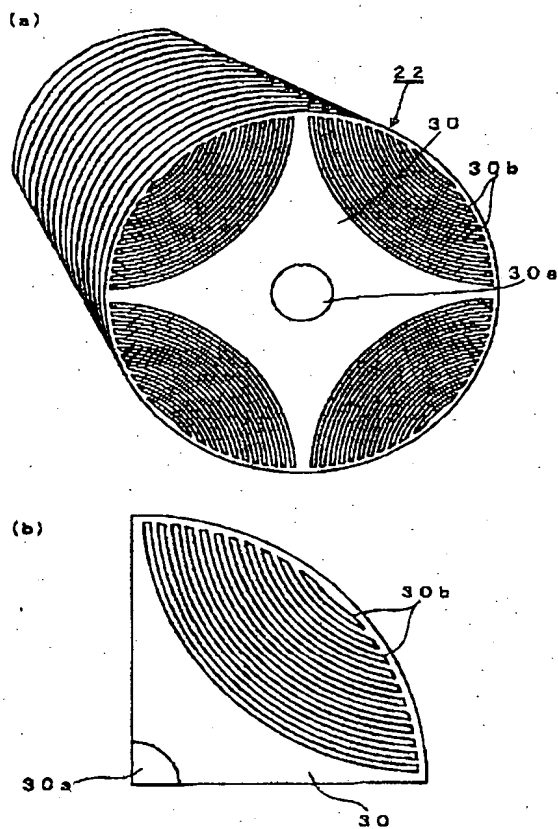
(9)

特開2000-236653

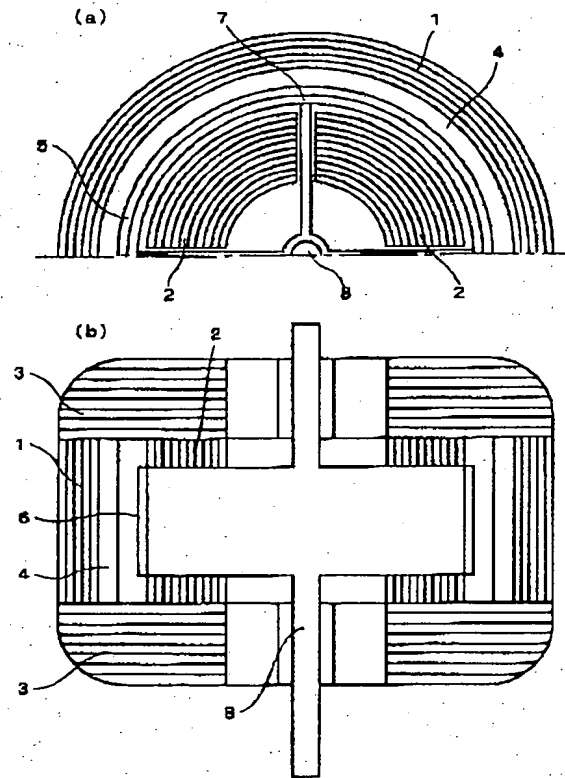
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H002 AA03 AC04 AC07 AE01 AE08
 5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP07
 SS05 SS08 SS11 SS18 SS44
 TT04 TT13
 5H633 BB02 BB08 BB10 GG02 GG03
 GG09 HH02 HH03 HH18 HH20
 HH21 HH22 HH24